MANARESI CARLO INGEGNERE

Via Milano 57
24040 Bonate Sopra (BG)
Tel 035/992626
e.mail: ing.manaresi@duemmengineering.it

RELAZIONE INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA

secondo Regolamento Regionale n. 7 del 23/11/2017
Regolamento Regionale n. 8 del 19/014/2019

SISTEMA DI DISPERSIONE CON DRENI PROFONDI

Committente

Nome	*Aruba SpA*
Indirizzo	*via San Clemente 53 – Ponte San Pietro*

Sito

Descrizione	*Nuova cabina primaria*
Indirizzo	*via Tagliamento, Ponte San Pietro (BG)*

Studio tecnico

Nome	*Ing. Carlo Manaresi*
Indirizzo	*Via Milano 57*
	24040 BONATE SOPRA (BG)

Data di redazione del documento: 23/11/2020
Data di aggiornamento:

MANARESI CARLO INGEGNERE

Via Milano 57
24040 Bonate Sopra (BG)
Tel 035/992626
e.mail: ing.manaresi@duemmengineering.it

SOMMARIO

1 Premessa
2 Normative di riferimento
3 Informazioni generali
4 Metodo delle sole piogge
5 Principali risultati dei calcoli
6 Descrizione delle opere/manutenzione pozzi perdenti

MANARESI CARLO INGEGNERE

Via Milano 57
24040 Bonate Sopra (BG)
Tel 035/992626
e.mail: ing.manaresi@duemmengineering.it

1. PREMESSA

Il Regolamento regionale 23 novembre 2017, n. 7 contiene "criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)".

Invarianza idraulica: principio in base al quale le portate massime di afflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelle preesistenti all'urbanizzazione (articolo 58 bis, comma 1, lettera a) della l.r. 12/2005).

Invarianza idrologica: principio in base al quale sia le portate che i volumi di afflusso meteorico scaricati dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non devono essere maggiori di quelli preesistenti all'urbanizzazione (articolo 58 bis, comma 1, lettera b) della l.r. 12/2005).

In particolare, con tale Regolamento, la Regione Lombardia definisce:

- gli interventi edilizi richiedenti le misure di invarianza idraulica e idrologica;
- gli ambiti territoriali di applicazione differenziati in funzione del livello di criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua ricettori;
- il valore massimo della portata meteorica scaricabile nei ricettori per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica nei diversi ambiti territoriali individuati;
- la classificazione degli interventi richiedenti misure di invarianza idraulica e idrologica e le modalità di calcolo;
- le indicazioni tecniche costruttive e degli esempi di buone pratiche di gestione delle acque meteoriche in ambito urbano;
- la possibilità, per i comuni, di prevedere la monetizzazione come alternativa alla diretta realizzazione per gli interventi previsti in ambiti urbani caratterizzati da particolari condizioni urbanistiche o idrogeologiche.

È inoltre previsto che i progettisti debbano consegnare, per gli interventi edilizi definiti dal Regolamento, una relazione d'invarianza idraulica e idrologica articolata nei seguenti punti:

- calcolo del volume di laminazione per il rispetto dei limiti di portata meteorica massima scaricabile nei ricettori;
- proposte di soluzione per la gestione delle acque meteoriche nel rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica;
- progetto di tutte le componenti del sistema di drenaggio e dello scarico terminale, qualora necessario, completo di planimetrie, profili, sezioni e particolari costruttivi;
- piano di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- asseverazione del professionista in merito alla conformità del progetto ai contenuti del regolamento regionale.

Via Milano 57
24040 Bonate Sopra (BG)
Tel 035/992626
e.mail: ing.manaresi@duemmengineering.it

Il presente documento si concentra sul primo punto, ossia il calcolo del volume di laminazione per il rispetto dei limiti di portata meteorica massima scaricabile nei ricettori.

MANARESI CARLO INGEGNERE

Via Milano 57
24040 Bonate Sopra (BG)
Tel 035/992626
e.mail: ing.manaresi@duemmengineering.it

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380 – Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.

Regolamento regionale 23 novembre 2017 - n. 7 – Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica.

Legge regionale 15 marzo 2016, n. 4 – Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua.

Legge Regionale 21 novembre 2011, n. 17 – Partecipazione della Regione Lombardia alla formazione e attuazione del diritto dell'Unione europea.

Regolamento regionale 24 marzo 2006, n. 4 – Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne.

Legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 – Legge per il governo del territorio.

Legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26 – Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche.

UNI/TS 1445, maggio 2012 - Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano. Progettazione, installazione e manutenzione.

UNI EN 1717, novembre 2002 - Protezione dall'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a prevenire l'inquinamento da riflusso.

UNI EN 12053-3 - Sistema d'intercettazione, raccolta ed evacuazione (superfici di raccolta, bocchettoni, canali di gronda, doccioni, pluviali, pozzetti, caditoie, collettori differenziati ed opere di drenaggio).

UNI 9184 - Sistemi di scarico delle acque meteoriche - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

MANARESI CARLO INGEGNERE

Via Milano 57
24040 Bonate Sopra (BG)
Tel 035/992626
e.mail: ing.manaresi@duemmengineering.it

3. INFORMAZIONI GENERALI

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

NUOVA CABINA PRIMARIA

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

PONTE SAN PIETRO, VIA TAGLIAMENTO

Committente ***ARUBA SPA***

VIA SAN CLEMENTE 53 – PONTE SAN PIETRO

Progettista

Progettista

Comune di ***Ponte San Pietro*** Provincia ***Bergamo***

Livello di criticità ***Area A - criticità alta*** Q. massima scaricabile ***10*** l/(s*ha$_{imp}$)

Definizione aree

Descrizione	Tipo area	Superficie [m^2]	Coeff. Afflusso φ
	Cat. 1 - Area impermeabile	***1750,0***	***1,00***

Superficie totale ***1750,0*** m^2 Coefficiente afflusso medio ponderale φ$_m$ ***1,00***

Procedura di calcolo proposta ***Metodo sole pioggie (art. 11 c.2)***

Classe dell'intervento ***Classe 2 - Impermeabilizzazione potenziale media***

Procedura di calcolo adottata ***Metodo sole pioggie (art. 11 c.2)***

MANARESI CARLO INGEGNERE

Via Milano 57
24040 Bonate Sopra (BG)
Tel 035/992626
e.mail: ing.manaresi@duemmengineering.it

4. METODO DELLE SOLE PIOGGE

PRECIPITAZIONE DI PROGETTO

L'applicazione del metodo delle sole piogge presuppone il calcolo della precipitazione di progetto, attraverso l'utilizzo delle linee segnalatrici di pioggia, come dato input per il calcolo del volume di laminazione. I parametri caratteristici delle linee segnalatrici di pioggia si possono estrarre per il territorio regionale dal Portale Idrologico Geografico di ARPA Lombardia:

http://idro.arpalombardia.it/pmapper-4.0/map.phtml

I parametri forniti si riferiscono alla linea segnalatrice di pioggia espressa nella forma:

$$h = a_1 \cdot w_T \cdot D^n$$

h [mm]: altezza di pioggia

a1 [mm/oran]: coefficiente pluviometrico orario

D [ore]: durata pioggia

n [-]: parametro di scala

wT [-]: coefficiente probabilistico legato al tempo di ritorno T [anni]

$$w_T = \varepsilon + \frac{\alpha}{k} \cdot \left\{1 - \left[ln\left(\frac{T}{T-1}\right)\right]^k\right\}$$

ε, α, κ [-]: parametri della legge probabilistica GEV (Generalized Extreme Values)

Considerato che l'applicazione dei principi di invarianza idraulica ed idrologica contribuisce in modo fondamentale alle misure di prevenzione dell'esondazione dei corsi d'acqua e delle reti di drenaggio urbano, il presente Regolamento regionale prevede che siano valutate le condizioni locali di rischio di allagamento residuo per eventi di tempo di ritorno alti, quelli cioè che determinano un superamento anche rilevante delle capacità di controllo assicurate dalle strutture fognarie; gli interventi di contenimento e controllo delle acque meteoriche sono conseguentemente dimensionati in modo da rispettare i valori di portata limite di cui all'articolo 8, assumendo i seguenti valori di tempi di ritorno:

T = 50 [anni]: tempo di ritorno da adottare per il dimensionamento delle opere d'invarianza idraulica e idrologica per un accettabile grado di sicurezza delle stesse, in considerazione dell'importanza ambientale ed economica degli insediamenti urbani;

Via Milano 57
24040 Bonate Sopra (BG)
Tel 035/992626
e.mail: ing.manaresi@duemmengineering.it

T = 100 [anni]: tempo di ritorno da adottare per la verifica dei franchi di sicurezza delle opere come sopra dimensionate; il medesimo tempo di ritorno è adottato anche per il dimensionamento e la verifica delle eventuali ulteriori misure locali anche non strutturali di protezione idraulica dei beni insediati, quali barriere e paratoie fisse o rimovibili a difesa di ambienti sotterranei, cunette di drenaggio verso recapiti non pericolosi.

Poiché tali parametri caratteristici delle curve di possibilità pluviometrica riportati da ARPA Lombardia si riferiscono generalmente a durate di pioggia maggiori di un'ora, per le durate inferiori a un'ora si possono utilizzare, in carenza di dati specifici, tutti i parametri indicati da ARPA tranne il parametro n per il quale si indica il valore n = 0,5 in aderenza agli standard suggeriti dalla letteratura tecnica idrologica.

I metodi proposti dalla normativa per il calcolo del volume di laminazione fanno riferimento alle linee segnalatrici di pioggia a due parametri a e n la cui espressione è:

$$h = a \cdot D^n$$

h [mm]: altezza di pioggia

D [ore]: durata di pioggia

n [-]: coefficiente di scala della linea segnalatrice di pioggia

a [mm/oran]: parametro della linea segnalatrice di pioggia

$$a = a_1 \cdot w_T$$

wT [-]: coefficiente probabilistico legato al tempo di ritorno T [anni]

a1 [mm/oran]: coefficiente pluviometrico orario

In alternativa a tali precipitazioni di progetto, possono essere assunti valori diversi solo nel caso si disponga di dati ufficiali più specifici per la località oggetto dell'intervento, dichiarandone l'origine e la validità.

MANARESI CARLO INGEGNERE

Via Milano 57
24040 Bonate Sopra (BG)
Tel 035/992626
e.mail: ing.manaresi@duemmengineering.it

METODO DELLE SOLE PIOGGE

Le equazioni di riferimento per l'applicazione del metodo delle sole piogge sono:

$$D_w = \left(\frac{1000 \cdot Q_{umax}}{2{,}78 \cdot A \cdot \varphi \cdot a \cdot n}\right)^{\frac{1}{n-1}}$$

$$W_0 = 10 \cdot A \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^{\,n} - 3{,}6 \cdot Q_{umax} \cdot D_w$$

Dw [ore]: durata critica d'invaso

Qumax [m3/s]: portata uscente massima

W0 [m3]: volume di laminazione

a [mm/oran]: parametro della linea segnalatrice di pioggia

n [-]: coefficiente di scala della linea segnalatrice di pioggia

A [ha]: area totale interessata dall'intervento

φ [-]: coefficiente di afflusso medio ponderale

La portata uscente massima si calcola come:

$$Q_{umax} = u_{lim} \cdot \varphi \cdot A \;/\; 1000$$

Qumax [m3/s]: portata massima in uscita dall'invaso

A [ha]: area totale dell'intervento

φ [-]: coefficiente di afflusso medio ponderale

ulim [l/(s · haimp)]: portata massima scaricabile specifica per unità d'area impermeabile

I valori massimi scaricabili ammissibili definiti dal Regolamento Regionale n. 7 del 23/11/2017 per ciascun ambito, come sopra riportato sono:

- Aree A: u_{lim} = *10 [l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento]*
- Aree B: u_{lim} = *20 [l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento]*
- Aree C: u_{lim} = *20 [l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento]*

Via Milano 57
24040 Bonate Sopra (BG)
Tel 035/992626
e.mail: ing.manaresi@duemmengineering.it

Si ricorda che il gestore del ricettore può imporre limiti più restrittivi, qualora sia limitata la capacità idraulica del ricettore stesso ovvero ai fini della funzionalità del sistema di raccolta e depurazione delle acque reflue.

Le linee segnalatrici di pioggia sono definite per due campi di durata:

$D \leq 1$ [ora] → a1, n1

1 [ora] $< D \leq$ 24 [ore] → a2, n2

I parametri a2, n2 sono ricavati dal Portale Idrologico Geografico di ARPA Lombardia; per i parametri a1, n1 il Regolamento Regionale n. 7 del 23/11/2017 suggerisce di porre a1 = a2, n1 = 0,5 [-].

In alternativa all'applicazione delle formule possono essere utilizzati i grafici proposti dal Regolamento Regionale n.7 del 23-11-2017 (Figure 5a-h) che permettono il calcolo della durata critica d'invaso Dw [ore] e del volume specifico critico d'invaso w0 [m3/ha] in funzione del parametro n [-] coefficiente di scala della linea segnalatrice di pioggia e del coefficiente di afflusso medio ponderale φ [-] per diversi valori del parametro della linea segnalatrice di pioggia a [mm/oran] e della portata scaricata specifica per unità d'area u [l/(s · ha)].

Via Milano 57
24040 Bonate Sopra (BG)
Tel 035/992626
e.mail: ing.manaresi@duemmengineering.it

Dopo aver calcolato la durata critica di pioggia si deve procedere alla seguente verifica:

- se la durata critica d'invaso D_w, ricade nello stesso campo di durata dei parametri *a, n* ipotizzati per la linea segnalatrice di pioggia, si può procedere al calcolo del volume di laminazione W_0;
- se la durata critica d'invaso D_w, non ricade nello stesso campo di durata dei parametri *a, n* ipotizzati per la linea segnalatrice di pioggia, si devono ripetere i calcoli utilizzando i parametri *a, n* della linea segnalatrice di pioggia dell'altro campo di durata:
  - se il nuovo valore di durata critica d'invaso D_w, ricade nello stesso campo di durata dei parametri *a, n* ora utilizzati per la linea segnalatrice di pioggia, si può procedere al calcolo del volume di laminazione W_0;
  - se il nuovo valore di durata critica d'invaso D_w, non ricade nello stesso campo di durata dei parametri *a, n* ora utilizzati per la linea segnalatrice di pioggia, si sceglie come valore del volume di laminazione W_0 il massimo tra quelli ottenuti.

Il volume di progetto dell'invaso W, risulta il massimo tra il volume ottenuto con l'applicazione del metodo delle sole piogge W0 e il volume d'invaso minimo Wmin definito per l'ambito a cui appartiene il Comune in cui è ubicato l'intervento oggetto di analisi dal Regolamento Regionale n. 7 del 23/11/2017:

W = max(W0; Wmin)

TEMPO DI SVUOTAMENTO

Il tempo di svuotamento dell'invaso non deve superare le 48 ore, in modo da ripristinare la capacità d'invaso quanto prima possibile. Qualora non si riesca a rispettare il termine di 48 ore, ovvero qualora il volume calcolato sia realizzato all'interno di aree che prevedono anche volumi aventi altre finalità, il volume complessivo deve essere calcolato tenendo conto che dopo 48 ore deve comunque essere disponibile il volume calcolato. Il volume di laminazione calcolato deve quindi essere incrementato della quota parte che è ancora presente all'interno dell'opera una volta trascorse 48 ore. Per considerare l'eventualità che una seconda precipitazione possa avvenire in condizioni di parziale pre-riempimento degli invasi, nonostante si sia rispettato nella progettazione, il progetto valuta il rischio sui beni insediati e prevede misure locali anche non strutturali di protezione idraulica dei beni stessi in funzione della tipologia degli invasi e della locale situazione morfologica e insediativa.

Il più puntuale dimensionamento del sistema di dispersione delle acque meteoriche nel sottosuolo dovrà essere rinviato all'effettuazione delle prove di verifica della permeabilità del medesimo sottosuolo, in esito alla quale si potrà stabilire l'eventuale necessità di integrare la dispersione garantita dai previsti pozzi perdenti con "pozzi profondi" da ubicare in corrispondenza delle camerette della dorsale.

MANARESI CARLO INGEGNERE

Via Milano 57
24040 Bonate Sopra (BG)
Tel 035/992626
e.mail: ing.manaresi@duemmengineering.it

5. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

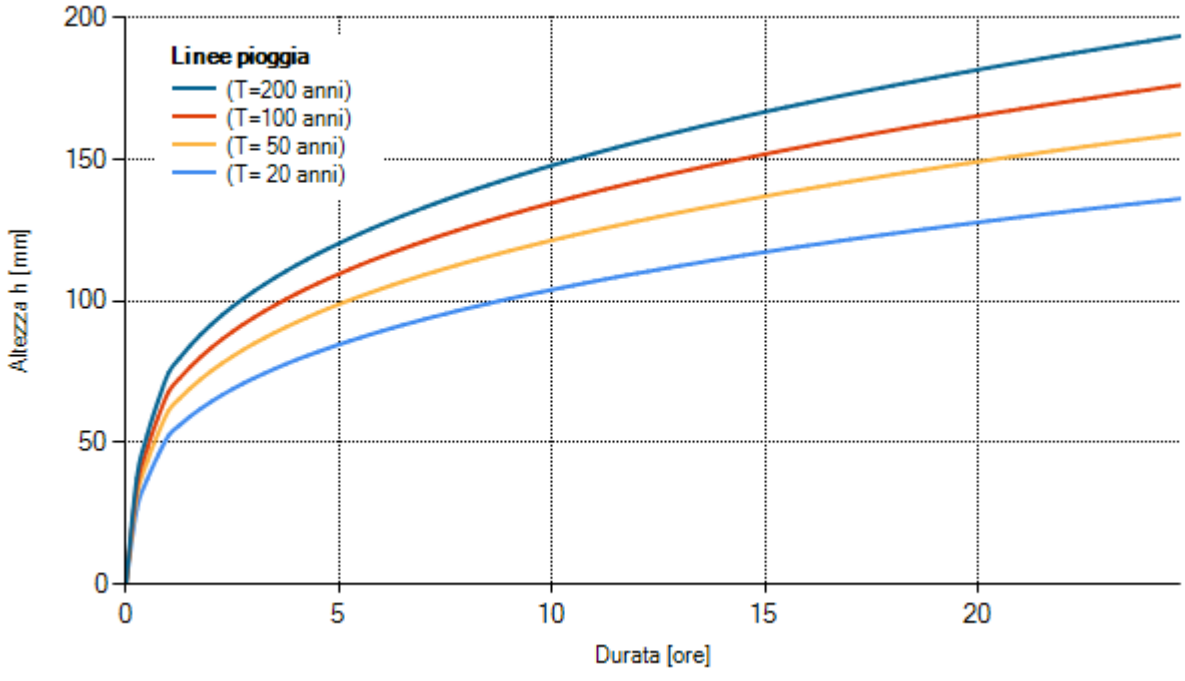
Si riportano di seguito i risultati riassuntivi del calcolo.

Comune di	***Ponte San Pietro***	Provincia	***Bergamo***
Livello di criticità	***Area A - criticità alta***	Limite ammissibile allo scarico	***10*** l/(s*ha,imp)

Dati geografici			
Coefficiente pluviometrico orario	a_1	*30,41*	mm/h^n
Coefficiente di scala	n	*0,2969*	-
GEV – Parametro alfa	α	*0,2987*	-
GEV – Parametro kappa	k	*-0,0114*	-
GEV – Parametro epsilon	ε	*0,8240*	-

Nota: A ciascuno dei Comuni della Lombardia sono assegnati cinque parametri per la definizione della pioggia di progetto presi, come indicato dal Regolamento Regionale n. 7 del 23/11/2017, dal Portale Idrologico Geografico di ARPA Lombardia (http://idro.arpalombardia.it/pmapper4.0/map.phtml). Tali valori corrispondono ai parametri 1-24 ore delle Linee segnalatrici (Progetto Strada).

Linee pioggia - Grafico



MANARESI CARLO INGEGNERE

Via Milano 57
24040 Bonate Sopra (BG)
Tel 035/992626
e.mail: ing.manaresi@duemmengineering.it

Linee pioggia – Risultati tabellari				
Durata [ore]	*T= 20 anni h [mm]*	*T= 50 anni h [mm]*	*T= 100 anni h [mm]*	*T= 200 anni h [mm]*
0	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
1	*52,50*	*61,30*	*67,96*	*74,64*
2	*64,50*	*75,31*	*83,49*	*91,70*
3	*72,75*	*84,94*	*94,17*	*103,43*
4	*79,23*	*92,52*	*102,56*	*112,65*
5	*84,66*	*98,85*	*109,59*	*120,37*
6	*89,37*	*104,35*	*115,68*	*127,07*
7	*93,55*	*109,24*	*121,10*	*133,02*
8	*97,34*	*113,66*	*126,00*	*138,40*
9	*100,80*	*117,70*	*130,48*	*143,32*
10	*104,01*	*121,44*	*134,63*	*147,87*
11	*106,99*	*124,93*	*138,49*	*152,12*
12	*109,79*	*128,20*	*142,12*	*156,10*
13	*112,43*	*131,28*	*145,54*	*159,85*
14	*114,93*	*134,20*	*148,77*	*163,41*
15	*117,31*	*136,98*	*151,85*	*166,79*
16	*119,58*	*139,63*	*154,79*	*170,02*
17	*121,75*	*142,16*	*157,60*	*173,11*
18	*123,84*	*144,60*	*160,30*	*176,07*
19	*125,84*	*146,94*	*162,89*	*178,92*
20	*127,77*	*149,19*	*165,39*	*181,66*
21	*129,63*	*151,37*	*167,81*	*184,32*
22	*131,44*	*153,47*	*170,14*	*186,88*
23	*133,18*	*155,51*	*172,40*	*189,36*
24	*134,88*	*157,49*	*174,59*	*191,77*

Scelta tempo di ritorno			
Dimensionamento delle opere di invarianza idraulica ed idrologica			
Tempo di ritorno adottato		*100*	anni

Nota: Il Regolamento Regionale n. 7 del 23/11/2017 definisce i seguenti valori di tempi di ritorno.
T = 50 [anni]: tempo di ritorno da adottare per il dimensionamento delle opere di invarianza idraulica e idrologica per un accettabile grado di sicurezza delle stesse, in considerazione dell'importanza ambientale ed economica degli insediamenti urbani.
T = 100 [anni]: tempo di ritorno da adottare per la verifica dei franchi di sicurezza delle opere come sopra dimensionate; il medesimo tempo di ritorno è adottato anche per il dimensionamento e la verifica delle eventuali ulteriori misure locali anche non strutturali di protezione idraulica dei beni insediati, quali barriere e paratoie fisse o rimovibili a difesa di ambienti sotterranei, cunette di drenaggio verso recapiti non pericolosi.

MANARESI CARLO INGEGNERE

Via Milano 57
24040 Bonate Sopra (BG)
Tel 035/992626
e.mail: ing.manaresi@duemmengineering.it

Superficie totale intervento ***1750,0*** m^2 Coefficiente afflusso medio ponderale φl ***1,00***

Volume di invaso			
Superficie totale intervento		*0,18*	ha
Volume minimo specifico di invaso		*800*	m^3/ha,imp
Volume laminazione di progetto	W	*175,0*	m^3
		VERIFICA	***Positiva***

Laminazione			
Tipologia di svuotamento	*Portata costante*		
Portata uscente	Q_u	*1,750*	l/s
Tempo di svuotamento massimo		*48,0*	h
Tempo di svuotamento dell'invaso	t_{sv}	*27,8*	h
		VERIFICA	***Positiva***

MANARESI CARLO INGEGNERE

Via Milano 57
24040 Bonate Sopra (BG)
Tel 035/992626
e.mail: ing.manaresi@duemmengineering.it

6. DESCRIZIONE DELLE OPERE

Il progetto prevede la realizzazione dei volumi di laminazione sopra indicati, per un volume complessivo di invaso di mc 182 circa, attraverso:

- Il posizionamento di una "dorsale" principale costituita da tubazioni in cls turbocentrifugate armate del diametro interno pari a mm 1000; la pendenza di detta tubazione verso il sistema di laminazione è del 0,3%; il volume complessivamente garantito dalla dorsale è di mc 26 circa;
- Il posizionamento di n. 13 camerette di ispezione, di tipo prefabbricato, di dimensione utile pari a 2,0 (larghezza) x 2,0 (lunghezza) x 3 (valore medio, altezza), connesse l'una all'altra sul fondo attraverso tubazioni in PVC diametro 315 mm, di cui 3 dotate di dreni verticali profondi, diametro esterno di perforazione mm 127, con testata dreno posta a + 40 cm da fondo cameretta; il volume di laminazione garantito dalle camerette è di complessivi 156 mc.

Si evidenzia che quota massima di dispersione delle acque meteoriche nel sottosuolo dovrà comunque garantire un adeguato franco dalla massima escursione del livello di falda; in prima analisi si rileva come la soggiacenza della falda, secondo approfondimenti effettuati nel medesimo comparto nel quale andrà ad essere insediata la nuova cabina primaria , relazione a firma del dott. Diego Marsetti, individua la presenza di una falda ad una profondità di 25 m dal piano campagna. Si evidenzia la necessità che l'attuazione degli interventi previsti sia subordinata all'esecuzione di specifiche indagini atte, da un lato, a determinare le capacità disperdenti del sottosuolo e il livello di soggiacenza della falda.

Resta inteso che qualora, all'esito dell'effettuazione delle indagini geologiche in corrispondenza del sito dovesse emergere l'impossibilità di procedere con la dispersione nel sottosuolo, la batteria di camerette dovrà essere sostituita dal posizionamento di una vasca di laminazione atta a garantire il rispetto della volumetria complessiva di invaso come questa sopra determinata; nel caso, qualora dovesse essere confermata l'impossibilità di potere procedere con il recapito nel sottosuolo delle acque meteoriche, si dovrà altresì procedere con il recapito della portata Qu indicata in 1,75 l/s nella fognatura comunale.

Manutenzione camerette con elemento drenante

Come indicato il dreno verticale dovrà prevedere la relativa testa ad una quota di + 40 cm dal fondo cameretta.

Quanto sopra al fine di ridurre i rischi di intasamento dei previsti dreni.

In relazione a quanto sopra le camerette dove sono collocati i dreni dovranno, una volta all'anno, essere oggetto di verifica procedendo, nell'eventualità della presenza di sedimenti, con la relativa rimozione. Con cadenza quinquennale dovrà inoltre essere verificata la capacità disperdente dei medesimi dreni.